

Fertilidade de Gemas em Cultivares de Uvas sem Sementes no Vale do São Francisco



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Dietrich Gerhard Quast
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luiz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Semi-Árido

Pedro Carlos Gama da Silva
Chefe Geral

Rebert Coelho Correia
Chefe Adjunto de Administração

Natoniel Franklin de Melo
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Gherman Garcia Leal de Araujo
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócio



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semi-Árido
Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento*

ISSN 1808-9992

Outubro, 2005

Documentos 188

Fertilidade de Gemas em Cultivares de Uvas sem Sementes no Vale do São Francisco

Patrícia Coelho de Souza Leão

Petrolina, PE
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Semi-Árido

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23

Fone: (0xx87) 3862-1711

Fax: (0xx87) 3862-1744

Home page: www.cpatsa.embrapa.br

E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Natoniel Franklin de Melo

Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes

Membros: Luis Henrique Bassoi

Bárbara França Dantas

Luiz Balbino Morgado

Evandro Vasconcelos Holanda Júnior

Lúcia Helena Piedade Kiill

Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes

Revisor de texto: Eduardo Assis Menezes

Normalização bibliográfica: Maristela Ferreira Coelho de Souza/
Gislene Feitosa Brito Gama

Tratamento de ilustrações: Alex Uilamar do Nascimento Cunha

Foto(s) da capa: Patricia Coelho de Souza Leão

Editoração eletrônica: Alex Uilamar do Nascimento Cunha

1ª edição

1ª impressão (2005): Formato digital.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Leão, Patrícia Coelho de Souza

Fertilidade de gemas em cultivares de uva sem sementes no
Vale do São Francisco / Patrícia Coelho de Souza Leão.

Petrolina, PE : Embrapa Semi-Árido, 2005.

24 p.; 21cm. - (Embrapa Semi-Árido. Documentos; 188).

1. Uva sem semente - Gema - Fertilidade - Brasil - Vale do
São Francisco. 2. Uva sem semente - Variedade - Fertilidade -
Brasil - Vale do São Francisco. I. Título. II. Série.

CDD 634.8

© Embrapa 2005

Autor

Patrícia Coelho de Souza Leão

M.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, na área
de Melhoramento de Fruteiras

Apresentação

A viticultura destaca-se como um agronegócio de grande importância econômica e social para o Brasil, em particular para o Vale do São Francisco, responsável pela maior produção de uvas finas de mesa e pela quase totalidade das exportações brasileiras.

Nos últimos cinco anos, houve uma produção crescente de uvas sem sementes. Entretanto, a obtenção de produções satisfatórias, com frutos de elevada qualidade, que atendam às exigências dos mercados interno e externo, exige o conhecimento do comportamento e características intrínsecas de cada cultivar, adaptando-a a um determinado sistema de manejo.

As cultivares de uvas sem sementes cultivadas no Vale do São Francisco são muito sensíveis aos diversos aspectos que afetam e podem reduzir a fertilidade de gemas, resultando em safras irregulares e baixa produtividade. Nesse contexto, o conhecimento da fertilidade de gemas de cada cultivar sob determinada condição ambiental é fundamental para a definição de aspectos importantes do manejo, como sistema de poda, nutrição mineral, irrigação, etc.

Este trabalho tem como objetivo apresentar informações sobre as características de brotação e fertilidade de gemas de cinco cultivares de uvas sem sementes em diferentes épocas de poda no Vale do São Francisco, que, aliadas à prática da estimativa da fertilidade de gemas antes da poda, poderão

Pedro Carlos Gama da Silva
Chefe Geral da Embrapa Semi-Árido

Sumário

Introdução	9
Comportamento de cinco cultivares de uvas sem sementes em relação a brotação e fertilidade de gemas no Vale do São Francisco	12
Considerações finais	19
Referências bibliográficas	20

Fertilidade de Gemas em Cultivares de Uvas sem Sementes no Vale do São Francisco

Patrícia Coelho de Souza Leão

Introdução

A produção de uvas sem sementes tem apresentado rápida expansão no Submédio São Francisco, estimando-se uma área em produção em torno de 2000 hectares, sendo a sua quase totalidade comercializada no mercado externo, onde tem alcançado preços até três vezes superior ao da uva 'Itália'. A principal variedade é denominada Superior Seedless ou Festival, que apresenta menor produtividade que as variedades com sementes cultivadas na região, bem como grande irregularidade de produção entre as safras.

O número de cachos constitui-se num dos principais componentes da produtividade, sendo determinado pela poda e pela fertilidade de gemas. A fertilidade de gemas é definida como a capacidade que estas apresentam para diferenciar-se em vegetativas ou frutíferas. A diferenciação floral na videira e em outras plantas perenes ocorre durante a fase de crescimento vegetativo do ciclo anterior e envolve três estágios bem definidos: formação dos "anlagen", formação dos primórdios de inflorescência e formação das flores (Srinivasan e Mullins, 1981).

Vários fatores afetam a diferenciação das gemas. Por exemplo, o número de horas de luz solar diária, temperaturas acima de 30°C e luz solar incidente sobre as gemas são os principais fatores climáticos que atuam sobre o aumento da diferenciação floral (Baldwin, 1964; Buttrose, 1969; 1970b; 1974; Sommer et al., 2000; Rives, 2000). No entanto, condições de manejo do vinhedo podem afetar a temperatura e a luz solar incidente, tais como o sombreamento (May & Antcliff, 1963), a direção de crescimento dos ramos

(May, 1966), a desponta e a desbrota de ramos (Lavee et al., 1967). Além disto, os sistemas de condução (Sommer et al., 2000), o uso de reguladores de crescimento e outros aspectos do manejo também podem influenciar a fertilidade de gemas.

A diferenciação e o desenvolvimento das gemas latentes ocorrem durante o ciclo anterior ao de sua brotação, iniciando pelas gemas da base do broto e progredindo gradativamente até a sua extremidade. Durante a fase de crescimento vegetativo, formam-se os eixos da inflorescência, também conhecidos como “anlagen”, que são estruturas meristemáticas que surgem nos ápices das gemas e podem ser diferenciados em gavinhas, primórdios de inflorescência ou ramos. Estas estruturas completam sua diferenciação durante a fase de parada de crescimento dos ramos, quando ocorre um maior acúmulo de substâncias de reserva.

Todas as situações que causam alterações no ciclo normal da videira, tais como, um crescimento muito rápido e contínuo, um crescimento débil e uma sobrecarga, atrasam a diferenciação das gemas e a formação das gemas frutíferas, reduzindo também o número, o tamanho e a forma dos cachos. São fatores de fundamental importância na diferenciação das gemas frutíferas: os parâmetros climáticos, o vigor, as substâncias reguladoras de crescimento, os nutrientes minerais e orgânicos e a aptidão de cada variedade (Hidalgo, 1999).

A temperatura tem uma ação direta no metabolismo da planta, exercendo uma influência no seu crescimento e desenvolvimento e, conseqüentemente, tem um importante papel na diferenciação e desenvolvimento dos órgãos florais. Temperaturas elevadas, ao redor de 30°C, favorecem a diferenciação dos primórdios de inflorescência, sendo que o período mais crítico de suscetibilidade para resposta à alta temperatura são as três semanas que antecedem a formação do eixo da inflorescência (“anlagen”) nos ápices das gemas latentes (Buttrose, 1969; 1970b). Os requisitos de temperatura variam de acordo com a origem geográfica das cultivares. Cultivares americanas de uvas de mesa (e híbridos interespecíficos) produzem inflorescências a temperaturas menores que cultivares viníferas (*Vitis vinifera*) (Srinivasan e Mullins, 1981).

Uma média de 10 horas de sol por dia durante a formação da inflorescência é necessária para um nível de fertilidade aceitável na cultivar Thompson Seedless (Baldwin, 1964). Vinhedos sombreados têm a fertilidade reduzida; assim as

gemas situadas dentro do dossel são menos frutíferas que as do exterior, que são fortemente iluminadas, e ramos mantidos em posição vertical são mais frutíferos que aqueles mantidos em posição horizontal (Buttrose, 1969; May, 1966). A resposta da videira a diferentes intensidades de luz também varia com a cultivar. Uma combinação de exposição a alta temperatura e alta intensidade de luz é necessária para a máxima fertilidade das gemas latentes.

O estresse hídrico continuado pode reduzir a fertilidade das gemas de forma indireta, pois diminui a fotossíntese e a produção de carboidratos, bem como os níveis de citocinina na seiva do xilema.

Um suprimento adequado de nitrogênio é necessário para a diferenciação floral, entretanto, as reservas de nitrogênio nos ramos são preferencialmente utilizadas para o crescimento ao invés do nitrogênio adicionado por meio de adubações (Obbink et al., 1973). Em circunstâncias especiais como em adubações excessivas, a aplicação de nitrogênio pode diminuir a fertilidade. O fósforo e o potássio influenciam positivamente a fertilidade das gemas, sobretudo pelo acréscimo de vigor à planta e pelo papel do potássio na ativação enzimática e mobilização de carboidratos. Além disso, níveis ótimos de nutrientes estão associados à máxima produção de citocininas pelas raízes (Jako, 1970).

As giberelinas favorecem a iniciação do eixo da inflorescência; entretanto, este não se diferencia em inflorescência mas origina gavinhas. As gavinhas, geralmente, apresentam níveis de giberelina maiores que os de outros órgãos (Monankov, 1976). A paralisação parcial ou completa do crescimento vegetativo com o uso de retardantes de crescimento tem sido utilizada para promover a diferenciação floral em muitas espécies frutíferas, inclusive a videira. O efeito promotor de diferenciação floral do chlormequat parece estar relacionado ao papel que este exerce na inibição da biossíntese de giberelinas e elevação dos níveis de citocininas (Skene, 1972). As citocininas estão implicadas no controle de muitos aspectos da reprodução das videiras, incluindo a formação de inflorescências, diferenciação de flores, desenvolvimento do pistilo, pegamento e desenvolvimento de frutos e embriogênese somática de óvulos não fertilizados *in vitro*, o que sugere que os níveis de citocinina endógena são um regulador primário do crescimento reprodutivo da videira.

Finalmente, deve-se considerar a aptidão específica da cultivar, não apenas pela sua condição de fertilidade baixa a muito elevada, mas, também, em relação à sua posição nas varas de produção.

Para se obter frutificação satisfatória, é necessário elevar a brotação de gemas e diminuir o número de gemas latentes; assim, o conhecimento da posição das gemas férteis para cada variedade é de fundamental importância para que o produtor possa definir o tipo de poda a ser empregada no vinhedo.

Resultados de pesquisa obtidos para diferentes variedades, em regiões de produção muito distintas, como o Nordeste do Brasil (Leão & Pereira, 2001), sul do Brasil (Tonietto & Czermainski, 1993), Venezuela (Valor & Bautista, 1997), México (Murrieda, 1986) e Itália (Sansavini & Fanigliulo, 1998) podem ser encontrados. Entretanto, existem poucas informações sobre o comportamento de variedades em condições de clima tropical, como aquelas predominantes no Vale do São Francisco. O comportamento peculiar de cada variedade, somado ao conhecimento sobre a estimativa da fertilidade de gemas para cada ciclo, fornece as informações necessárias para orientar o tipo de poda que deve ser realizada em cada ciclo de produção.

Comportamento de Cinco Cultivares de Uvas sem Sementes em Relação a Brotação e Fertilidade de Gemas no Vale do São Francisco

O comportamento das cultivares em relação a brotação e fertilidade de gemas pode variar segundo a época de poda, e em uma mesma época de poda destaca-se a aptidão genética de cada uma das cultivares que apresentam variações para brotação e fertilidade de gemas. A seguir, são descritos resultados de experimento conduzido na Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, durante o período de 2000-2002.

Superior Seedless:

As podas que promoveram as menores porcentagens de brotação e fertilidade de gemas foram realizadas em dezembro de 2000 e em fevereiro de 2002. Para a poda de dezembro de 2000, houve uma brotação de 49,21% e uma fertilidade de gemas de apenas 4% (quatro cachos para cada cem gemas deixadas na poda). Em fevereiro de 2002, a brotação foi 68,77% e a fertilidade de 5%. Os melhores resultados foram obtidos na poda de abril de

2002, quando houve 79,58% de brotação e 21% de fertilidade (Tabela 1). Pode-se observar que a frutificação depende de uma boa brotação das gemas, sendo, portanto, de grande importância a realização do manejo adequado para induzir brotações satisfatórias e, conseqüentemente, se obter a produtividade desejada.

As médias de brotação e de fertilidade de gemas de todos os cinco ciclos estudados foram de 70,0% e 12%, respectivamente.

Na Figura 1, pode-se observar que em três épocas de poda (dezembro de 2000, junho de 2001 e fevereiro de 2002), as porcentagens de fertilidade foram baixas desde a gema 1 até a gema 10, variando de 1,3% a 20,5%. No entanto, nas podas de outubro de 2001 e de abril de 2002, ocorreu um aumento da fertilidade a partir da 7ª até a 10ª gema da vara. Isto demonstra que a posição das gemas férteis é muito variável em função da época da poda, influenciada pelas condições climáticas do ciclo anterior.

Tabela 1. Valores médios para brotação e fertilidade de gemas para cinco épocas de poda (2000-2002), na cultivar Superior Seedless. Petrolina-PE.

Épocas de poda	% Brotação	% Fertilidade
12/2000	49,21	4,6
06/2001	75,63	9,6
10/2001	77,19	19,3
01/2002	68,77	4,8
04/2002	79,58	21,4
Média	70,08	12,0

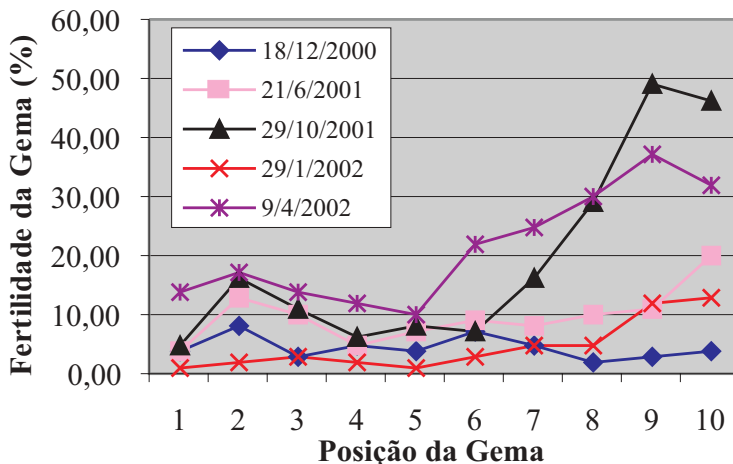


Figura 1 – Porcentagens de fertilidade de gemas de acordo com a posição da gema na vara, em cinco épocas de poda na cultivar Superior Seedless.

Perlette

A fertilidade de gemas na cultivar Perlette variou de 14,3% à 22,0% entre as cinco épocas de poda, com uma média de 17% (Tabela 2). Observou-se uma variação menor entre as brotações e fertilidade de gemas nas diferentes épocas de poda nesta cultivar do que na cultivar Superior Seedless. Quando a poda foi realizada nos meses de junho de 2001 e abril de 2002, foram obtidas as maiores fertilidades de gemas, ou seja, 22% e 19,3%, respectivamente. Foram obtidos 61,6% de brotação em dezembro de 2000, com um valor médio para as cinco épocas de poda de 76,6%. As porcentagens de brotação obtidas foram satisfatórias em todas as épocas de poda.

Observa-se na Figura 2 que as porcentagens de fertilidade de gemas mais baixas aparecem nas gemas basais em todas as épocas de poda, com uma tendência de crescimento, principalmente a partir da 7ª gema da vara, atingindo valores máximos que variaram de 23,7% (7ª gema), na poda de fevereiro de 2002, a 43,8 % (9ª gema) na poda de junho de 2001.

Tabela 2. Valores médios para brotação e fertilidade de gemas para cinco épocas de poda (2000-2002), na cultivar Perlette, Petrolina-PE.

Épocas de poda	% Brotação	% Fertilidade
12/2000	61,6	17,5
06/2001	75,6	22,0
10/2001	75,3	14,3
01/2002	79,2	14,9
04/2002	86,1	19,3
Média	76,6	17,6

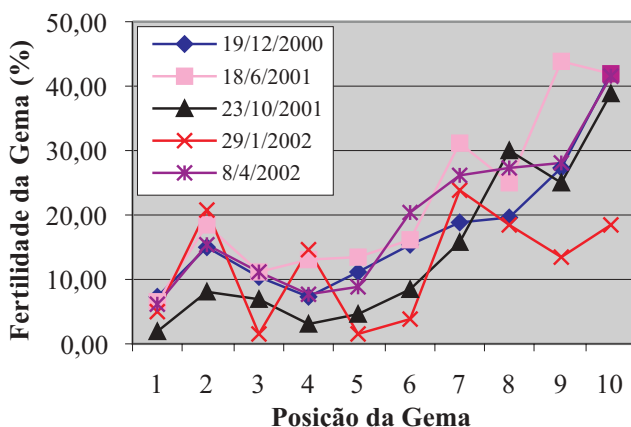


Figura 2 – Porcentagens de fertilidade de gemas de acordo com a posição da gema na vara, em cinco épocas de poda na cultivar Perlette.

Thompson Seedless

Quando as podas foram realizadas em dezembro de 2000 e em fevereiro de 2002, foram observadas porcentagens de fertilidade de gemas muito baixas, isto é, 7,4% e 4,0%, respectivamente (Tabela 3). No ciclo iniciado em dezembro de 2000, também obteve-se uma brotação média de apenas 30,9%, o que deve ter contribuído para os baixos valores de fertilidade neste ciclo. Nas demais épocas de poda, a brotação variou de 59,8% à 82,1%, com um média para as cinco épocas de poda de 65,6%, que pode ser considerada uma brotação satisfatória.

Os valores mais altos de fertilidade de gemas ocorreram nos ciclos iniciados em junho de 2001 (19%) e em abril de 2002 (26,3%). A fertilidade média para as cinco épocas de poda foi de 13,5% semelhante àquela obtida na cultivar Superior Seedless (12%).

Na poda de junho de 2001, a fertilidade variou de 3,3% na 1ª gema a 45,3% na 9ª gema, enquanto em abril de 2002, esta variação foi de 7,9% na 1ª gema a 58% na 10ª gema da vara.

Tabela 3. Valores médios para brotação e fertilidade de gemas para cinco épocas de poda (2000-2002), na cultivar Thompson Seedless. Petrolina-PE.

Épocas de poda	% Brotação	% Fertilidade
12/2000	30,9	7,4
06/2001	82,1	19,0
10/2001	59,8	10,8
02/2002	77,3	4,0
04/2002	77,8	26,3
Média	65,6	13,5

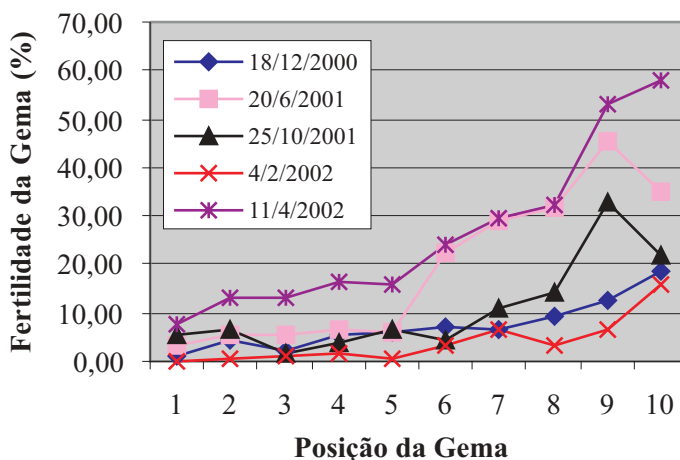


Figura 3 – Porcentagens de fertilidade de gemas de acordo com a posição da gema na vara, em cinco épocas de poda na cultivar Thompson Seedless.

Catalunha

As menores porcentagens de fertilidade de gemas nesta cultivar foram observadas nos ciclos iniciados em dezembro de 2000, outubro de 2001 e fevereiro de 2002, respectivamente, 7,9%; 9,1% e 6,2%, repetindo o comportamento obtido nas demais cultivares estudadas (Tabela 4). Em dezembro de 2000, obteve-se também uma brotação abaixo da média e, como consequência, a baixa fertilidade de gemas nesta época de poda. A poda realizada em abril de 2002 foi a que promoveu maior fertilidade de gemas (17,1%) com o maior valor de fertilidade de gemas na 9ª gema (38,6%) e o menor na 3ª gema (4,9%).

A média de porcentagem de brotação e de fertilidade de gemas para as cinco épocas de poda estudadas foi de 62,4% e 10,7%, respectivamente.

Em todas as épocas de poda, a fertilidade aumentou desde as gemas basais até as gemas apicais da vara, podendo-se observar na Figura 4 que a fertilidade é crescente sobretudo a partir da 6ª gema.

Tabela 4. Valores médios para brotação e fertilidade de gemas para cinco épocas de poda (2000-2002), na cultivar Catalunha. Petrolina-PE.

Épocas de poda	% Brotação	% Fertilidade
12/2000	31,9	7,9
06/2001	66,9	13,2
10/2001	56,1	9,1
01/2002	84,8	6,2
04/2002	72,3	17,1
Média	62,4	10,7

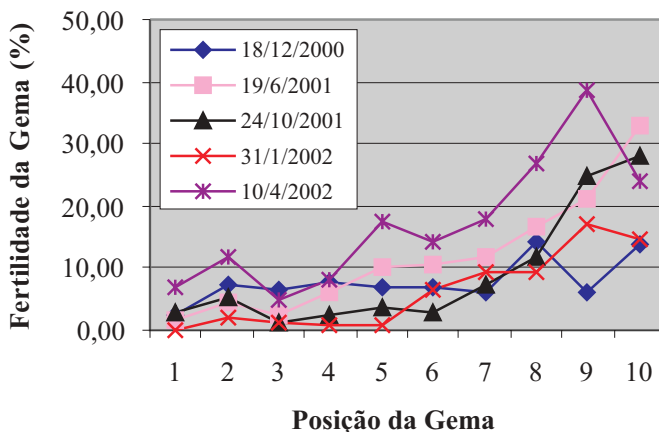


Figura 4 – Porcentagens de fertilidade de gemas de acordo com a posição da gema na vara, em cinco épocas de poda na cultivar Catalunha.

Marroo Seedless

A cultivar Marroo Seedless destacou-se entre todas as cultivares pela sua maior fertilidade de gemas. Nas podas realizadas em junho de 2001 e em abril de 2002 foram obtidas as maiores porcentagens de brotação: 94,1% e 82,4%, respectivamente, correspondendo a uma fertilidade de gemas de 50%, valor que pode ser considerado satisfatório.

Assim como nas demais variedades, as podas de dezembro de 2000, de novembro de 2001 e de fevereiro de 2002 não favoreceram a fertilidade de gemas, obtendo-se valores médios percentuais de 30,0%, 28,1 e 24,8, respectivamente para as três épocas de poda. A média geral para as cinco épocas de poda foi de 71,9% de brotação e de 36,7% de fertilidade de gemas.

As gemas localizadas na porção basal da vara apresentaram, de maneira geral, fertilidade de gemas mais elevada que nas outras cultivares estudadas. Este é um comportamento positivo desta cultivar, pois permite a realização de podas médias, com 6 a 8 gemas. Os menores valores de fertilidade de gemas obtidos variaram de 6,5% (1ª gema), na poda de fevereiro de 2002, a 26,5% (3ª gema) em abril de 2002 (Tabela 5). A tendência de fertilidade crescente desde a base da vara até o ápice é confirmada nesta cultivar, conforme pode ser observado na Figura 5, sendo que os valores máximos variaram de 46,6% (8ª gema), na poda de dezembro de 2000, a 115,1% (10ª gema) em junho de 2001.

Tabela 5. Valores médios para brotação e fertilidade de gemas para cinco épocas de poda (2000-2002), na cultivar Marroo Seedless. Petrolina-PE.

Épocas de poda	% Brotação	% Fertilidade
12/2000	50,2	30,0
06/2001	94,1	49,7
10/2001	63,1	28,1
02/2002	69,9	24,8
04/2002	82,4	50,9
Média	71,9	36,7

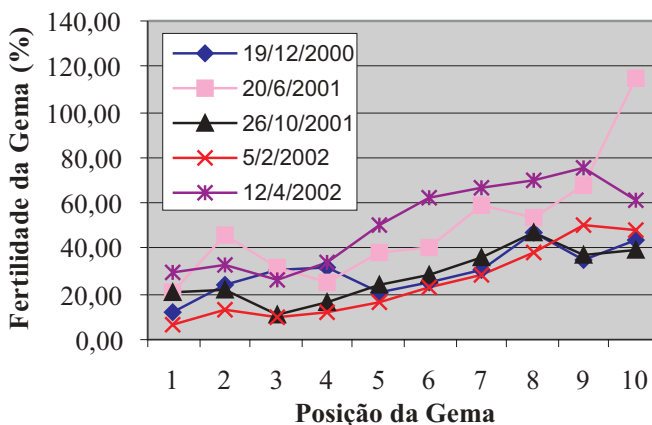


Figura 5 – Porcentagens de fertilidade de gemas de acordo com a posição da gema na vara, em cinco épocas de poda na cultivar Marroo Seedless.

Considerações Finais

As podas realizadas em dezembro de 2000 e, no final de janeiro e início de fevereiro de 2002 proporcionaram as menores porcentagens de fertilidade de gemas na maioria das cultivares. Por outro lado, os ciclos que iniciaram em junho de 2001 e em abril de 2002 apresentaram os maiores valores de fertilidade de gemas na maioria das cultivares.

Estes resultados podem ser justificados pelas condições climáticas, sobretudo pela temperatura, insolação e radiação solar, que foram observadas durante o período de diferenciação floral dos ciclos produtivos que antecederam as épocas de poda estudadas. Observa-se na Tabela 6 que o ciclo que antecedeu a poda de dezembro de 2000 teve sua poda realizada em maio de 2000, coincidindo o período de diferenciação floral com os meses de maio, junho e julho de 2000, quando foram observadas as menores médias mensais para temperatura e radiação solar global, enquanto o mês de junho apresentou a menor insolação média anual, o que certamente afetou a diferenciação floral, reduzindo a brotação e, sobretudo, a fertilidade de gemas do ciclo seguinte. Por outro lado, o ciclo de produção que antecedeu a poda de abril de 2002 foi iniciado em outubro de 2001, ocorrendo a diferenciação floral durante os meses de novembro e dezembro de 2001, observando-se nestes meses valores para insolação, radiação solar e temperatura elevados, conforme a Tabela 6, favorecendo, por sua vez, a fertilidade de gemas do ciclo subsequente. Deste modo, existe uma tendência de os ciclos produtivos do 1º semestre do ano serem mais produtivos do que aqueles do 2º semestre.

Os resultados confirmam a importância das condições climáticas predominantes durante o período de diferenciação floral sobre a fertilidade de gemas e evidenciam a necessidade de se realizar o manejo da copa por meio das práticas de poda, desbrota, desfolha e desponta, bem como a correta amarração dos ramos, de modo a permitir que as gemas permaneçam bem expostas à radiação solar.

A análise de fertilidade de gemas realizada durante o período de repouso fornece uma estimativa do posicionamento das gemas férteis e constitui uma técnica muito útil para indicar qual o tipo de poda que deve ser realizado no vinhedo.

Tabela 6 – Médias mensais e anuais de temperatura média, insolação e radiação solar global durante os anos 2000-2002. Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina-PE.

ANO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Juk	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Temperatura média (°C)													
2000	25,1	24,8	25,1	24,8	23,7	23,4	24,7	25,7	26,9	25,8	25,8	25,5	25,0
2001	26,1	26,5	25,7	25,5	26,1	23,8	23,7	23,6	25,7	27,3	28,1	27,7	25,8
2002	24,6	25,7	26,6	25,9	25,2	24,0	24,1	24,5	26,1	27,1	27,7	27,0	25,7
Insolação (horas)													
2000	7,1	6,7	6,4	6,5	7,2	6,0	7,2	8,0	7,5	9,1	7,6	7,4	7,2
2001	8,8	6,5	6,9	7,8	8,2	6,1	7,3	7,2	8,5	8,8	9,4	7,5	7,8
2002	5,1	8,7	7,4	7,3	7,2	6,6	6,9	8,6	8,4	9,5	9,9	7,3	7,6
Radiação solar global													
2000	444,8	439,9	409,2	381,4	353,4	319,2	358,9	415,2	420,3	482,0	430,0	422,2	406,7
2001	423,3	405,9	372,8	368,3	347,9	275,0	324,4	346,0	420,4	445,8	475,6	410,0	384,6
2002	364,1	424,3	389,2	380,3	334,0	308,3	316,1	381,8	427,2	463,8	424,2	392,9	384,6

Referências Bibliográficas

BALDWIN, J. G. The relation between weather and fruitfulness of the Sultana vine. **Australian Journal of Agricultural Research**, East Melbourne, v. 15, n. 5, p. 920-928, 1964.

BUTTROSE, M. S. Climatic factors and fruitfulness in grapevines. **Horticultural Abstracts**, Farnham Royal, v. 44, n. 6, p. 319-26, 1974.

BUTTROSE, M. S. Fruitfulness in grapevines: effects of changes in temperature and light regimes. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 130, p. 173-179, 1969.

BUTTROSE, M. S. Fruitfulness in grapevines: development of leaf primordia in buds in relation to bud fruitfulness. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 131, p. 78-83, 1970a.

BUTTROSE, M. S. Fruitfulness in grapevines: the response of different cultivars to light, temperature and day length. **Vitis**, Geneva, v. 9, p. 121-125, 1970b.

HIDALGO, L. **Poda de la vid**. 5. ed. Madrid, Mundi-Prensa, 1999. 259 p.

JAKO, N. Einfluss der behandlung mit adenin, uracil und TIBA auf den geihalt na nukleinsäuren sowie na frein aminosäuren der rebenblätter. **Mitteilungen**, Klosterneuburg, v. 20, p. 25-32, 1970.

LAVEE, S.; REGEV, U.; SAMISH, R. M. The determination of induction and differentiation in grapevines, **Vitis**, Siebeldingen, v. 6, p. 1-13, 1967.

LEÃO, P. C. de S.; PEREIRA, F. M. Estudo da brotação e da fertilidade das gemas de cultivares de uvas sem sementes nas condições tropicais do Vale do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 30-34, 2001.

MAY, P.; ANTCLIFF, A. J. The effect of shading on fruitfulness and yield in the Sultana. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 38, p. 85-94, 1963.

MAY, P. The effect of direction of shoot growth on fruitfulness and yield of Sultana vines. **Australian Journal Agricultural Research**, East Melbourne, v. 17, p. 491-502, 1966.

MONANKOV, M. K. The role of gibberellins in the morphogenesis of *Vitis vinifera* tendrils. **Botanicheskii Zhurnal**, Moscow, v. 61, p. 69-77, 1976.

MURRIEDA, A. L. Efecto de la longitud de poda en la fructificacion de vid *Vitis vinifera* L., cultivares Thompson Seedless y Málaga Roja. **Agricultura Tecnica en Mexico**, México, v. 12, n. 1, p. 39-51, 1986.

OBBINK, J. G.; ALEXANDER, D. McE.; POSSINGHAM, J. V. Use of nitrogen and potassium reserves during growth of grape vine cuttings. **Vitis**, Siebeldingen, v. 12, p. 207-213, 1973.

RIVES, M. Vigour, pruning cropping in the grapevine (*Vitis vinifera* L.). I. A literature review. **Agronomie**, Paris, v. 20, p. 79-91, 2000.

SANSAVINI, S.; FANIGLIULO, G. Fertilità delle gemme e influenza della potatura sulla fruttificazione delle uve apirene "Centennial Seedless" e "Sugraone". **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, n. 2, p. 55-60, 1998.

SOMMER, K. J.; ISLAM, M. T.; CLINGELEFFER, P. R. Light and temperature effects on shoot fruitfulness in *Vitis vinifera* L. cv. Sultana: influence of trellis type and grafting. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 6, p. 99-108, 2000.

SKENE, K. G. M. The effect of ringing on cytokinin activity in shoots of the grapevine. **Journal of Experimental Botany**, Eynsham, v. 23, p. 768-774, 1972.

SRINIVASAN, C.; MULLINS, M. G. Physiology of flowering in the grapevine - a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Reedley, v. 32, p. 47-63, 1981.

TONIETTO, J.; CZERMAINSKI, A. B. C. Brotação e fertilidade das gemas da videira 'Cabernet Franc'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, n. 1, p. 185-192, 1993.

VALOR, O., BAUTISTA, D. Brotacion y fertilidad de yemas en tres cultivares de vid para vino. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 47, n. 3, p. 347-58, 1997.

Embrapa

Semi-Árido